

RENDIMIENTO DE LA CANAL EN CACHAMA BLANCA (*Piaractus brachypomus*) Y EL HÍBRIDO *Colossoma macropomun* x *P. brachypomus*. PROCESAMIENTO PRIMARIO Y PRODUCTOS CON VALOR AGREGADO

José Abraham Mora¹

RESUMEN

Se evaluó en *Piaractus brachypomus* y *Colossoma macropomum* (♀) x *P. brachypomus*, el rendimiento de la canal para ejemplares con pesos de 0,4 a 1,6 kg y de 0,8 a 1,4 kg, respectivamente. En otros ejemplares de *P. brachypomus*, con pesos comerciales de 1,2 a 1,5 kg se elaboraron productos con valor agregado definidos como pescado entero empackado (PEE), ruedas de pescado (RP) y pescado para sopa (PS). En *P. brachypomus*, el máximo rendimiento (86,8 %) se obtuvo en el rango de 0,8-1,0 kg, que resultó ser significativamente superior al rendimiento de 80,8 % encontrado en el rango de 1,4 a 1,6 kg. La porción comestible alcanzó valores máximos ligeramente superiores a 65 % en los pesos de 0,8-1,0 y 1,0-1,2 kg. En el híbrido no hubo diferencias en rendimiento, el cual varió en un rango de 85,7 a 87,1 %. La porción comestible alcanzó 67,1 % en el rango de 1,2-1,4 kg y resultó superior al 61,9 % del rango 1,0-1,2 kg. En los productos de valor agregado, se caracterizó a PEE en presentaciones individuales en bolsas plásticas transparentes y peso promedio de 989 ±138 g; las RP fueron presentadas en bandejas de poliestireno, y el PS presentado en bandejas o en bolsas plásticas transparentes. El ingreso por ventas correspondiente a los productos de PEE y de RP + PS, respecto a la venta tradicional de pescado entero fresco presentó una mejora en 11,1 y 9,3 %, respectivamente.

Palabras clave adicionales: Pescado, pacu, morocoto,

ABSTRACT

Fish processing yield in pacu (*Piaractus brachypomus*) and the hybrid *Colossoma macropomum* x *P. brachypomus*. Primary processing and value added products

Fish processing yield was evaluated in *Piaractus brachypomus* and the hybrid *Colossoma macropomum* (♀) x *P. brachypomus* for weights ranging from 0.4 to 1.6 kg, and 0.8 to 1.4 kg, respectively. Value added products, defined as packed whole fish (WF), sliced fish (SIF), and soup fish (SoF) were obtained from samples of *P. brachypomus* (commercial weights between 1.2 and 1.5 kg). For *P. brachypomus* the maximum yield (86.8 %) was observed for fishes of 0.8-1.0 kg, which was significantly higher than that obtained for fishes weighing 1.2 - 1.4 kg (80.8%). The maximum edible portion was slightly above 65 % in both 0.8-1.0 and 1.0-1.2 kg fish. For the hybrid there were no differences in yield, which ranged between 85.7 and 87.1 %. The edible portion was 67.1 % for 1.2 - 1.4 kg and resulted higher than that for fishes weighing 1.0 - 1.2 kg (61.9 %). The value added products could be marketed as individual plastic transparent bags with average weights of 989 ±138 g, the SIF in styropor trays, and the SoF in trays or plastic transparent bags. Total profits from sales of the products WF and SIF+SoF averaged 11.1 and 9.3 %, respectively, above those of the traditional sales as fresh whole fish.

Additional key words: Fresh fish, pacu, morocoto

INTRODUCCIÓN

La producción de peces continentales en Venezuela (INAPESCA, 2003) además de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), híbridos de tilapias (*Oreochromis* sp.), cachama (*Colossoma macropomum*) y su híbrido conocido como cachamoto o cachamay, que resulta entre el cruce de *C. macropomum* (♀) con la cachama

blanca o morocoto (*Piaractus brachypomus*). A este híbrido se atribuye la mayor contribución en la producción piscícola de cachamas reflejada en los registros oficiales (Bartley et al., 1997; Useche, 1999; Novoa, 2002). De acuerdo a estos registros, entre los años 1994 y 2001 la producción de cachamay presentó un incremento de 68,1 % anual, con lo cual contribuyó a que la producción de cachamas obtenida por acuicultura

Recibido: Abril 26, 2005

Aceptado: Diciembre 17, 2005

¹ Estación de Piscicultura. Decanato de Agronomía. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Apdo. 400. Barquisimeto, Venezuela. email: jmora@ucla.edu.ve

en los años 2000 y 2001 resultara superior a la captura fluvial de cachamas en 37,5 y 66,2 %, respectivamente. La producción piscícola de cachamas recae principalmente en pequeños y medianos agroproductores (Aguirre, 2001). En cuanto a la talla de cosecha en el mercado nacional aún no está generalizado el consumo a pesos menores de 0,5 kg; sin embargo, existen precedentes que ofertados a bajos precios son aceptados en clases populares (Mora y Salaya, 1994). Actualmente, la talla comercial puede variar según la zona geográfica entre 0,8 y 1,2 kg ó de 1,2 a 1,5 kg, y se expende en el mercado local, pequeños restaurantes o transportistas intermediarios en forma de pescado entero fresco eviscerado. En algunas zonas los productores exportan, una importante porción de su producción (Novoa, 2002).

En líneas generales, la comercialización de cachama negra y cachamay está supeditada a mercados rurales o locales. En este sentido, Bello y Gil (1992), y Novoa (2002) señalan que la cachama negra y cachamay confrontan, en áreas urbanas, problemas de mercado y comercialización del producto entero fresco.

Por otro lado, en Venezuela, la cachama blanca, *P. brachypomus*, ha recibido poca atención y es evidente la escasa oferta nacional de alevines y producción de pescado por piscicultura. No obstante, el género *Piaractus* es de importancia comercial en otros países, tales como Colombia y Brasil, donde se producen las especies *P. brachypomus* y *P. mesopotamicus*, respectivamente. En Colombia, la preferencia de los consumidores y aceptación del mercado a nivel nacional por la cachama blanca, *P. brachypomus*, determinó el desarrollo y consolidación de su cultivo (González, 2001; Vásquez, 2004).

Entre las ventajas que destacan en *P. brachypomus* se encuentran su atractivo aspecto corporal (color plateado con aletas rojizas), que se ajusta a los gustos y preferencias de los consumidores en las áreas urbanas. Por otro lado, la especie presenta menor dimensión de la cabeza, fácil de escamar, y avidez por dietas concentradas que la hacen susceptibles a una mayor intensidad de producción. Además, *P. brachypomus* puede ser producida en altitudes de hasta 1400 msnm (Salazar y Polo, 1993; Madrid, 2002); y con ello, ampliar las posibilidades de producción piscícola

en el piedemonte andino venezolano en donde las temperaturas pueden resultar inapropiadas para *C. macropomum* y cachamay. Otro aspecto interesante, refiere que la especie soporta altas salinidades (Novoa, 2002). Esto potencialmente amplía los ambientes acuáticos para su eventual explotación.

En este sentido, y con el propósito de promover la producción de esta especie en Venezuela, la Estación de Piscicultura (Decanato de Agronomía, Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado") fortaleció desde 1994 el levantamiento sistemático del plantel de reproductores, lo cual ha permitido a partir de 1998 incrementar la producción y oferta de alevines a los agroproductores nacionales.

El presente trabajo tuvo por objetivos determinar el rendimiento de la canal en *P. brachypomus* a diferentes tallas de cosecha comparativamente con el híbrido cachamay, a la vez de hacer una presentación de productos con valor agregado que permitan a pequeños y medianos productores incursionar en mercados urbanos para mejorar la rentabilidad de sus operaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ejemplares de *P. brachypomus* fueron obtenidos por reproducción inducida en la Estación de Piscicultura de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA) ubicada en Yaritagua, (estado Yaracuy, Venezuela). Allí, con cuatro meses de edad, se sometieron a engorde (monocultivo) en tres tanques circulares de 200 m² con fondo de arcilla y profundidad de 0,8 m. Los peces fueron alimentados con concentrado (extrusionado) de 28 % de proteína cruda (PC) y 5 % de grasa cruda (GC), y administrado a saciedad, cinco días/semana. La densidad de siembra correspondió a 0,8 peces/m² y el suministro de agua se limitó a la reposición de pérdidas por evaporación. La temperatura del agua fluctuó entre 26 y 28 °C. Los niveles de oxígeno disuelto en el agua se mantuvieron sobre 5 mg·L⁻¹ mediante el suministro de aireación constante. Para establecer la comparación del rendimiento de la canal entre esta especie y el híbrido cachamay, se dispusieron alevines del híbrido, obtenidos en el mismo ciclo reproductivo y de igual edad, en otros tres tanques circulares con las condiciones

de crecimiento dadas a *P. brachypomus*.

Se realizaron cosechas parciales de *P. brachypomus* en los tanques circulares seleccionando ejemplares con pesos entre 400 a 1600 g. En ellos, individualmente etiquetados, se obtuvo su longitud a la furca (LF), altura (A) y peso fresco (PF). Con base en el peso fresco, los peces fueron agrupados en seis clases (I-VI) con intervalos de 200 g. Posteriormente, fueron sacrificados mediante choque térmico introduciéndolos en agua fría (8-10 °C). A cada ejemplar se extrajeron las vísceras, branquias, y retiraron las escamas. Finalmente, utilizando una sierra eléctrica se retiró la cabeza mediante un corte transversal a nivel de la base de la aleta pectoral e igualmente todas las aletas, incluyendo la caudal. Se registraron los pesos de cabeza y aletas, y peso del tronco o porción comestible (Pc). A partir de estos valores se determinaron los parámetros de rendimiento.

En total se cosecharon 360 peces (120 peces por tanque) y se distribuyeron en las seis clases de pesos, 20 peces por clase. En cachamay, se realizó igual procedimiento excepto que sólo fueron cosechados peces a tallas comerciales y correspondientes a las clases III (800-1000 g), IV (1001-1200 g) y V (1201-1400 g). Se cosecharon y beneficiaron 180 ejemplares.

Los ejemplares destinados a la elaboración de productos con valor agregado procedieron de la cosecha parcial efectuada en una propiedad privada ubicada en el sector La Blanca, Las Vegas (estado Cojedes) donde fueron sometidos a engorde final en tres estanques de tierra de 2500 m² cada uno. Las condiciones del cultivo y densidad fueron similares a las antes descritas, excepto que la aireación constante fue sustituida por renovación de agua, 5 % diaria. El alimento consistió en concentrado comercial (extrusionado) de 24 % PC y 4,5 % GC. La temperatura del agua fluctuó entre 28 y 29 °C.

Los productos con valor agregado se desarrollaron con base en criterios de mínimo procesamiento, baja inversión (equipos e infraestructura) y accesibilidad a pequeños y medianos agroproductores. En cuanto a los consumidores, se consideró el ahorro de tiempo y facilidad de preparación, y presentación atractiva.

Estos consistieron en:

a.- Pescado entero empacado (PEE), definido como pescado entero eviscerado y escamado,

individualmente empacado en bolsas plásticas transparentes selladas con cintas plásticas adhesivas. El peso de la presentación correspondió a las tallas comerciales de cosecha, 0,8-1,4 kg por pez. Estuvo destinado a satisfacer las preparaciones tradicionales de consumo (frito, sopa, relleno horneado o asado). La materia prima se obtuvo de la cosecha, en los tres estanques de tierra, de 75 peces (25 peces/estanque) con tallas de 1,0-1,4 kg por pez.

b.- Ruedas de pescado (RP), definido como rodajas de pescado, seleccionadas manualmente por forma y peso, presentadas en bandejas de poliestireno (20 x 25 cm) envueltas en películas plásticas (envoplast). Se procesaron 27 peces y el peso del producto se estableció en 600-750 g por bandeja, en base al supuesto de tres raciones por bandeja, y destinado preferentemente a consumo frito. En este caso el pescado se sometió al mismo procedimiento de beneficio antes indicado, y luego congelado (-30 °C) durante 24 horas. Al término de este lapso, usando la sierra eléctrica, se retiró la cabeza y obtuvo la porción comestible (tronco). En esa porción, se practicaron cortes transversales adicionales en sentido antero-posterior seccionando el pescado en ruedas, cada una con grosor de 2,5 cm. Estas se empacaron en la forma ya descrita y envolvieron utilizando una termo-empacadora (TS-500E, Torrey). La materia prima se obtuvo de otros 27 peces, con tallas de 1,4 a 1,8 kg, cosechados en los estanques de tierra (nueve peces por estanque).

Los peces de cada estanque fueron procesados registrando el peso de cabezas, cola (aleta caudal), ruedas, grasa abdominal y otros (desperdicios del corte junto con aletas).

c.- Pescado para sopa (PS), definido como cabezas de pescado empacadas en bandejas similares a las anteriormente descritas o en bolsas plásticas transparentes selladas con cintas adhesivas. Se empacaron cuatro cabezas por bandeja o seis cabezas por bolsa. El peso del producto se estableció entre 0,8 a 1,0 kg, y se orientó al consumo en sopa. Para este producto se aprovecharon las cabezas resultantes (subproducto) del procesamiento del pescado en ruedas.

Con el objeto de indagar la aceptación entre los consumidores finales de los productos con valor agregado (RP y PS), estos fueron comercializados al detal y en forma ambulante en el área central de

Barquisimeto (estado Lara, Venezuela) en agosto de 2004. De igual forma se ofertó simultáneamente un volumen equivalente (36,6 kg) del producto PEE.

Los indicadores de rendimiento de la canal (valores porcentuales peso beneficiado, peso de tronco, cabeza y aletas, y vísceras) y de los productos procesados (ruedas) fueron comparados entre clases mediante análisis de varianzas y pruebas de medias de Tukey.

Los valores porcentuales de rendimiento fueron transformados de acuerdo a la expresión $y = \arcsen \sqrt{x/100}$.

RESULTADOS

1. Rendimiento de la canal

Los promedios de peso fresco (PF) en *P. brachypomus* variaron entre 532,2 y 1527,6 g mientras que el peso beneficiado (Pb) correspondió a 454,0 y 1236,0 g para las clases I y VI, respectivamente (Cuadro 1). En cuanto a rendimiento de la canal (pescado entero eviscerado y escamado) los valores máximos correspondieron a las clases I, III y IV las cuales resultaron significativamente distintas de la clase

VI, la cual a su vez presentó el menor rendimiento (80,9 %). En el rendimiento de la porción comestible (tronco) los mayores valores se encontraron en las clases III y IV las cuales resultaron ser superiores a las clases VI, II y I. En la proporción de cabezas y aletas, la clase I (29,55%) resultó significativamente superior a las clases III, IV, V y VI.

Los pesos frescos del híbrido cachamay variaron de 911,6 a 1219,3 g (Cuadro 2), y en cuanto al rendimiento de canal no se encontraron diferencias significativas entre las tres clases evaluadas. La porción comestible en la clase V resultó ser superior a la clase IV. La proporción de cabezas y aletas resultó significativamente distinta entre las tres clases, y fue menor en los peces con mayor peso.

2. Productos con valor agregado

2.1. Pescado entero empacado (PEE)

Los promedios de longitud y peso fresco fueron de 35,8±1,54 cm (n=3) y 1152,0±163,4 g (n=3), respectivamente. El rendimiento promedio de la canal fue de 86,0 %, y el producto final, es decir, el pescado-entero-empacado presentó un peso beneficiado promedio de 989±138 g (n=3).

Cuadro 1. Rendimiento de la canal en *Piaractus brachypomus*, producida en tanques y alimentadas con concentrado para peces de 28 % de proteína cruda y 5 % de grasa cruda

Rango de pesos (g)	LF ^{1/} (cm)	A ^{2/} (cm)	PF ^{3/} (g)	Pb ^{4/} (g)	Pt ^{5/} (g)	P(c+a) ^{6/} (g)	Rendimiento ^{7/}			
							Entero	Vísceras ^{8/}	Tronco	c + a
400-600	27,9±0,7	11,4±0,4	532,2±42,7	454,0±48,4	296,7±43,2	157,3±17,4	85,3 a	14,7 b	55,8 d	29,5 a
601-800	29,6±0,9	12,5±0,7	676,6±54,6	563,8±55,1	383,3±43,4	180,5±15,3	83,3 ab	16,7 ab	56,7 cd	26,7 ab
801-1000	32,9±1,0	13,5±0,5	917,5±62,0	796,4±61,2	598,2±58,0	198,2±13,2	86,8 a	13,2 b	65,2 a	21,6 bc
1001-1200	35,0±1,0	13,8±0,3	1061,0±75,3	914,0±92,6	696,7±65,5	217,4±18,9	86,2 a	13,9 b	65,7 a	20,5 bc
1201-1400	36,9±0,6	13,9±0,3	1272,2±28,9	1066,7±52,4	810,4±51,2	256,3±10,6	83,9 ab	16,2 ab	63,7 ab	20,2 c
1401-1600	38,7±1,0	16,1±1,2	1527,6±25,8	1236,0±76,9	935,0±38,4	301,0±15,1	80,8 b	19,1 a	61,2 bc	19,7 c

1/: Longitud a la furca; 2/: Altura; 3/: Peso fresco; 4/: Peso beneficiado = PF - (Peso de vísceras + Peso de branquias + Peso escamas) 5/: Peso del tronco = Pb - (Peso cabeza + Peso aletas); 6/: Peso de cabeza y aletas (c+a);

7/: Rendimiento (%) = (Pb/PF) * 100 8/: Incluye: vísceras, branquias y escamas

Letras diferentes dentro de una misma columna indican diferencias significativas según la prueba de Tukey (P≤0,05)

Cuadro 2. Rendimiento de la canal en cachamay, *C. macropomum* (♀) x *P. brachypomus*, producida en tanques y alimentadas con concentrado para peces de 28 % de proteína cruda y 5 % de grasa cruda

Rango de pesos (g)	LF ^{1/} (cm)	A ^{2/} (cm)	PF ^{3/} (g)	Pb ^{4/} (g)	Pt ^{5/} (g)	P(c+a) ^{6/} (g)	Rendimiento ^{7/}			
							Entero	Vísceras ^{8/}	Tronco	c + a
801-1000	32,6±1,0	14,2±0,5	911,6±62,0	793,6±61,2	590,4±58,0	203,2±13,2	87,1 a	13,0 b	64,8 ab	22,3 b
1001-1200	35,1±1,0	15,3±0,3	1144,3±75,3	982,0±92,6	708,9±65,5	273,2±19,0	85,8 a	14,2 ab	61,9 b	23,9 a
1201-1400	35,4±1,0	15,9±0,3	1219,3±28,9	1045,3±52,4	818,0±51,2	227,3±10,6	85,7 a	14,3 a	67,1 a	18,6 c

1/: Longitud a la furca; 2/: Altura; 3/: Peso fresco (PF); 4/: Peso beneficiado = PF - (Peso de vísceras + Peso de branquias + Peso escamas) 5/: Peso del tronco = Pb - (Peso cabeza + Peso aletas); 6/: Peso de cabeza y aletas (c + a);

7/: Rendimiento (%) = (Pb/PF) * 100 (incluye: vísceras, branquias y escamas)

Letras diferentes dentro de una misma columna indican diferencias significativas según la prueba de Tukey (P≤0,05)

2.2. Ruedas y cabezas de pescado (RP y PS)

El peso beneficiado promedio fue de 1356,5±576 g, en nueve jornadas de trabajo (3 peces por jornada) para un total de 36,626 kg de pescado. Se obtuvo 25,923 kg de ruedas, 6,464 kg de cabezas, 1,320 kg de colas, 2,127 kg de grasa y 0,792 kg de desperdicios (restos del corte y aletas). Como resultado del procesamiento se obtuvieron 39 bandejas de ruedas de pescado. En éstas, el peso varió entre 0,552 a 0,742 kg por bandeja. Los promedios de rendimiento correspondieron a 70,85; 17,60; 3,61; 5,67 y 2,15 % para ruedas, cabezas, colas, grasa abdominal y otros, respectivamente. En el Cuadro 3 se presenta un resumen de la propuesta y en la Figura 1 la presentación final de los productos con

valor agregado.

El producto RP fue preferentemente aceptado por compradores que lo destinaron a consumo en hogares y restaurantes orientados a servicios de comida económica (menú ejecutivo). Los ingresos obtenidos por la venta de estos productos se detallan en la Cuadro 4. El ingreso por ventas correspondientes al producto PEE resultó 1,64 % superior a la alternativa de la venta conjunta de los productos RP + PS, y 11,11 % superior a la opción tradicional del producto entero/fresco (eviscerado).

Por otro lado, las ventas de los productos RP y PS resultó 9,32 % superior al ingreso obtenido por las ventas del producto tradicional pescado entero/fresco (eviscerado).

Cuadro 3. Características de los productos con valor agregado y mínimo procesamiento en *Piaractus brachyomus* procedente de actividades piscícolas

Producto	Descripción	Presentación	Peso producto (kg por unidad)	Consumidor y tipo de consumo	Precio ^{1/} (Bs. por unidad)
Entero/eviscerado (congelado)	Pescado entero eviscerado y escamado, presentado en bandejas o en bolsas plásticas selladas con cintas adhesivas	Unidad	0,8-1,4	Tradicional (frito-asado, horneado)	5000,00
Ruedas (congelado)	Ruedas seleccionadas, empaçadas en bandejas y envueltas en película plástica	Bandeja	0,6-0,8	Clase media (frito-otras)	6500,00
Cabezas (congelado)	Subproducto del corte en ruedas, presentadas en bolsas plásticas o en bandejas	Bandeja	0,8-1,0	Popular (sopa)	1500,00

^{1/} US \$ 1 = Bs. 1920,00 (año 2004)

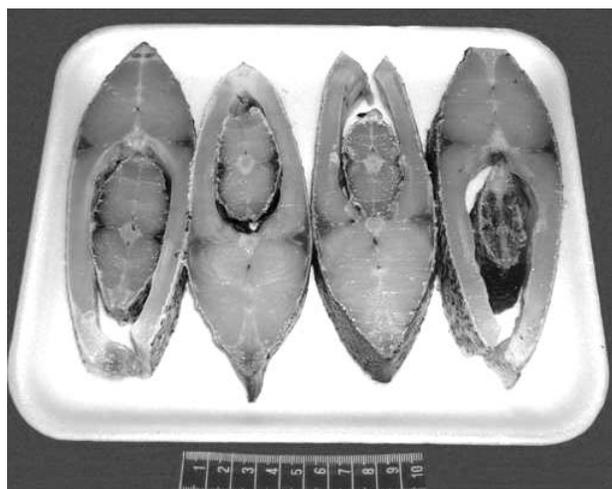


Figura 1. Presentación del producto con valor agregado, empacado. A: Ruedas de pescado. B: Cabezas de pescado

Cuadro 4. Ingresos por ventas de pescado entero /fresco (eviscerado) y productos con valor agregado en *P. brachypomus*, procedente de actividades piscícolas y comercializados en Barquisimeto (estado Lara, Venezuela). Año 2004 (US \$ 1 = Bs. 1920,00)

Producto	Presentación	Biomasa (kg)	Precio (Bs·kg ⁻¹)	Ingreso ventas (Bs.) ^{1/}		
				Tradicional	Productos con valor agregado	
				Entero	Entero/empackado	Ruedas, cabeza-colas
Tradicional	Entero/fresco (eviscerado)	36,626	4500,00	164.817,00		
	Entero/empackado (congelado)	36,626	5000,00		183.130,00	
	Ruedas	25,923	6500,00			168.499,50
Valor agregado	Cabezas	6,464	1500,00			9696,00
	Colas	1,320	1500,00			1980,00
	Grasa	2,127	0			0
	Otros	0,792	0			0
Total ingreso				164.817,00	183.130,00	180.1175,50
Incremento (%)				0	11,11	9,32

^{1/}US \$ 1 = Bs. 1920,00 (año 2004)

DISCUSIÓN

En el presente estudio existieron diferencias significativas en ejemplares de *P. brachypomus* con pesos de 0,8 a 1,2 kg en los que se obtuvo el mayor rendimiento (86,8 %) del pescado entero (beneficiado) y la menor proporción de vísceras, 13,2 %. Estos valores contrastan con los encontrados en cachamas (*C. macropomun*) en las que la alta proporción de cabeza conduce a un bajo rendimiento de la porción comestible, su amplia cavidad abdominal condiciona la obtención de ruedas; y que sus espinas intramusculares en forma de horquilla dificultan su fileteado (Bello y Gil, 1992).

Un rango de pesos similar a *P. brachypomus* también se obtuvo en cachamay con un máximo rendimiento de la canal (87 %) y menor proporción de vísceras (12,9 %). En un estudio previo, Mora et al. (1997) encontraron 10,4 % de vísceras en cachamay. No obstante, la metodología empleada en el presente estudio incluyó a las branquias y escamas en la proporción de vísceras, con lo cual se incrementó su fracción porcentual. Con esta metodología, Mora (2002) obtuvo en cachamay con pesos de 0,6 a 0,8 kg y de 0,8 a 1,0 kg rendimientos de 85,7 y 86,1 %, respectivamente.

Por otro lado, Espinosa (1989) encontró rendimientos de 92,8 % (pérdidas de 7,2 %) en *P. brachypomus*, con pesos de 0,6 kg, luego de retirar las vísceras; cuando incluyó branquias, colas y aletas las pérdidas ascendieron a 8,6 %. En ese último caso, al retirar la cabeza, la porción

comestible (tronco) alcanzó a 71,7 %, superior a la obtenida en el presente estudio para *P. brachypomus* (65,7 %) y cachamay (67,8 %).

Los valores de la porción comestible encontrados en el presente estudio, y los señalados por Espinosa (1989), resultaron superiores a los indicados para el bage de canal, *Ictalurus punctatus*, de 60 a 61 % (Clement y Lovell, 1994; Dean, 1996) especie cuya producción en estanques de tierra sustenta un ejemplo exitoso de la industria acuícola a nivel mundial.

Para otra especie del género, *P. mesopotamicus*, Faria et al. (2002), señalan rendimientos de la canal (eviscerado) de 88,9 %, en ejemplares con pesos de 1,95 kg, y una proporción de cabezas de 16,6 %. En *C. macropomun*, con pesos similares, la proporción de cabezas resultó de 23,9 % (Bello y Gil, 1992), mientras que el mínimo se obtuvo en ejemplares con pesos mayores a 3,0 kg. En el presente trabajo, se encontró para *P. brachypomus* que esa proporción disminuyó con el peso, desde 29,6 % a pesos menores de 0,6 kg hasta 20,2 %, en peces mayores de 1,2 kg. Para cachamay, es a partir de 1,2 kg cuando la proporción de cabezas, respecto a *P. brachypomus*, presentó su menor valor.

En relación al procesamiento de *P. brachypomus*, con pesos beneficiados promedios de 1,35 kg, se obtuvo que el rendimiento promedio de la porción comestible y aprovechable como producto final de ruedas de pescado correspondió a 70,8 %, mientras que la proporción de cabezas, aprovechable como producto para consumo popular (pescado para sopa), fue de

17,6 %. En esta forma, en ambos productos se alcanzó un aprovechamiento de 88,4 %, respecto al peso beneficiado o materia prima. Por otro lado, en cuanto al producto de pescado entero (beneficiado/empacado), resultó que el beneficio de ejemplares con talla comercial promedio de 1,155 kg (peso fresco) permitió obtener un producto final con un peso estandarizado de aproximadamente 1 kg (0,989 kg) y que se corresponde con un rendimiento de la canal de 86 %. El desarrollo de estas propuestas de productos con valor agregado, y mínimo procesamiento, permiten diversificar la oferta tradicional de presentación comercial de la cachama, y también sus precios, orientando cada producto hacia distintos segmentos de mercado.

En este contexto, la comercialización de los productos con valor agregado permitió, en el caso del pescado entero (empacado/ congelado), un incremento en los ingresos por ventas de aproximadamente 11 %, respecto a la opción tradicional de pescado entero fresco, mientras que la venta conjunta en forma de ruedas de pescado y pescado para sopa fue cerca de 8 % superior a la misma opción. Por otro lado, el procesamiento condujo a una diferenciación de productos, principalmente de aquellos que proceden de la captura en ríos (pesca), y que independientemente de su calidad y por lo general de bajo precio, se constituyen en un valor referencial para la fijación de precios en los productos cultivados. Los productos empacados brindan la posibilidad que los productores, solos o en cooperativas, desarrollen su propia marca, y que sea distinguida entre los consumidores y asociada a la calidad y suministro de los mismos. En este sentido, la producción y comercialización de cachamas en centros urbanos podría ser beneficiada con la adopción, por parte de los pequeños y medianos productores, de *P. brachypomus* como especie sujeta a explotación y el desarrollo de productos con valor agregado, de mínimo procesamiento y baja inversión, como estrategia de diferenciación de productos y segmentación del mercado. Por otro lado, es importante tener en cuenta que en el vecino país de Colombia, *P. brachypomus* es una especie ampliamente aceptada en su mercado nacional, se le consume con pesos desde 0,5 kg, y ya existen iniciativas de su presentación entero/empacada (González, 2001; Vásquez, 2004). Esta situación configura una potencial

oportunidad de negocio a la cual deben prestar atención los productores venezolanos de cachamas.

CONCLUSIONES

El rendimiento de la canal y proporciones corporales en cachamas blancas, *P. brachypomus*, condiciona el diseño de sus productos y las estrategias de ventas. En ejemplares con pesos menores de 0,8 kg, la alta proporción de cabezas sugiere que estas tallas sean comercializadas como pescado entero.

Las tallas de mayor rendimiento de la canal, de 0,8 a 1,2 kg, en *P. brachypomus* se corresponden con la actual talla mínima comercial ofertada por los pequeños y medianos productores de cachamas. En ejemplares con pesos de 0,8 a 1,0 kg resulta apropiada su comercialización en forma de pescado entero, preferiblemente empacado cuando esté dirigido a centros urbanos, mientras que a pesos de 1,0 a 1,2 kg es recomendable su procesamiento para presentaciones en bandejas de ruedas de pescado y pescado para sopa, como estrategia para su introducción en centros urbanos.

La elección de cachamay, *C. macropomum* (♀) x *P. brachypomus*, en forma alternativa de cachama blanca como opción de explotación en estanques de tierra, resulta indiferente al considerar el rendimiento de la canal a las actuales tallas comerciales (1,0 a 1,2 kg), y es el diseño del producto final y el segmento del mercado al cual se dirige los que condicionan su elección. El producto de pescado entero, dirigido a centros urbanos, y obtenido a partir de *P. brachypomus* presenta mejores posibilidades de aceptación respecto a cachamay, en virtud de su aspecto corporal y coloración. A estas tallas, las presentaciones de ruedas de pescado y pescado para sopa, también presenta mejor opción para *P. brachypomus*. Sin embargo, en pesos mayores de 1,4 kg, el cachamay ofertado en esas últimas presentaciones podría resultar la mejor alternativa.

La adopción, por parte de los pequeños y medianos productores, del procesamiento de cachamas y desarrollo de productos con valor agregado constituyen, debido a su baja tecnificación e inversión de recursos económicos, una alternativa viable para mejorar la rentabilidad de la actividad mediante la ampliación de sus mercados e incremento de ingresos por ventas.

AGRADECIMIENTO

A la Estación de Piscicultura (UCLA) por el apoyo técnico y logístico, y a sus trabajadores, en especial a los Sres. José Leocadio Paradas y Carlos Apóstol.

LITERATURA CITADA

1. Aguirre, M. 2001. La cadena agroalimentaria de alimentos balanceados para acuicultura en Venezuela. Tesis. Decanato de Estudios de Postgrado. Universidad Simón Bolívar. Sartenejas, Venezuela. 70 p.
2. Bartley, D. M., K. Rana y A. J. Immink. 1997. The use of inter-species hybrids in aquaculture and their reporting to FAO. The FAO Aquaculture Newsletter 17: 7-13.
3. Bello, R. y W. Gil. 1992. Evaluación y aprovechamiento de la cachama (*Colossoma macropomum*) cultivada, como fuente de alimento. Proyecto AQUILA II, N° 2.GCP/RLA/102/ITA. FAO. Roma, 113 p.
4. Clement, S. y R. T. Lovell. 1994. Comparison of processing yield and nutrient composition of cultured Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and channel catfish (*Ictalurus punctatus*). Aquaculture 119: 299-310.
5. Dean, S. 1996. Farm-Raised catfish with a focus on Mississippi's processing Industry. Fiber Center-Cooperative Extension Service. Mississippi State University. 30 p.
6. Espinosa, G. 1989. Caracterización tecnológica de la cachama blanca (*Piaractus brachyomus*) y mojarra plateada (*Oreochromis niloticus*) a seis meses de cultivo. Bol. Red Acuicultura 3(3): 10-12.
7. Faria, R., M. Rodríguez De Souza, P.M. Wagner, J. Povh y P.G. Kirschnik. 2002. Rendimiento do processamento da tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) e pacu (*Piaractus mepotamicus*). Anais XII Simpósio Brasileiro de Acuicultura. Associação Brasileira de Acuicultura. Goiânia, Brasil. p. 245.
8. González A. R. 2001. El cultivo de la cachama. In: H. Rodríguez, P.V. Daza y M. Carrillo (eds.). Fundamentos de Acuicultura continental. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA). Grafimpreso Quintero. Bogotá. pp. 329-346.
9. INAPESCA (Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura). 2003. Producción Nacional fluvial. Ministerio de Agricultura y Tierras. Caracas, Venezuela. 148 p.
10. Madrid, F. 2002. Evaluación del crecimiento de la cachama blanca, *Piaractus brachyomus* (Characiformes: Characidae) en policultivo con bagre sierra, *Oxidoras niger* (Siluriformes: Doradidae) a 720 msnm. Memorias VI Congreso Venezolano de Acuicultura. Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET). San Cristóbal, Venezuela. p.
11. Mora, J. A. 2002. Introducción de técnicas piscícolas para la diversificación de rubros comerciales en granjas agropecuarias, Municipio Crespo, estado Lara. Dirección de Extensión Universitaria. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA). Barquisimeto, Venezuela. 32 p.
12. Mora, J. A. y J. J. Salaya. 1994. Evaluación del engorde y rendimiento de *Colossoma macropomum* cultivada en jaulas flotantes comerciales. Memorias VIII Congreso Latinoamericano de Acuicultura. Asoc. Lat. Acui.-Red Regional Acui. América Latina-CILDESERC. Bogotá. pp. 409 -415.
13. Mora, J. A., G. Bereciartu, A. Garrido y N. Torres. 1997. Engorde de tilapia roja e híbridos de cachamas para el aprovechamiento de reservorios acuáticos en plantaciones de caña de azúcar en la región Centroccidental de Venezuela. Memorias IV Encuentro Nacional de Acuicultura. Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos. San Juan de Los Morros, Venezuela. pp. 210-226.
14. Novoa, D. 2002. Los recursos pesqueros del eje fluvial Orinoco-Apure: presente y futuro. Ministerio de Agricultura y Tierras (MAT)-

- Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPESCA.). Caracas. 148 p.
15. Salazar, G. y G. Polo. 1993. Evaluación de un policultivo de cachama blanca (*Piaractus brachypomus*), mojarra roja (*Oreochromis* sp.) y carpa espejo (*Cyprinus carpio* var. *specularis*). Boletín Científico INPA 1: 4-15.
16. Useche, M. 1999. Panorama actual del cultivo de *Colossoma* y *Piaractus* en Venezuela. Memorias II Congreso Sur Americano de Acuicultura. III Congreso WAS/LAC- Puerto La Cruz, Venezuela. pp. 292-306.
17. Vásquez, W. 2004. Retrospectiva del cultivo de las cachamas en Colombia. Memorias II Congreso Colombiano de Acuicultura. X Jornada de Acuicultura IALL. Universidad de Los Llanos (UNILLANOS). Villavicencio, Colombia. pp.13-15.